



TITLE:

[38-1]稲作の限界地性

AUTHOR(S):

海田, 能宏

CITATION:

海田, 能宏. [38-1]稲作の限界地性. DDニューズレター 1988, 38: 1-11

ISSUE DATE:

1988-03-14

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/243090>

RIGHT:

稲作の限界地性

京都大学教授 海田能宏

はじめに

以下の3報は、われわれが「ドンデーン村研究」とよんでいる、東北タイの一村落の総合的、学際的研究の大筋を概説したものである。

(1) ドンデーン村研究

ドンデーン村の調査研究プロジェクトは、京都大学東南アジア研究センターの石井米雄教授を代表とし、主に文部省科学研究費補助金（海外学術調査）によって行なわれた。臨地調査は1981年度に7か月、1983年度には12か月行なわれ、調査者の数は、初年目が日本人16人、タイ人3人、2年目は同じく20人と2人であった。少数の単年度の参加者をのぞけば、調査者各自が1ないし6か月間の定着をそれぞれ2回経験したことになる。参加者の専門は、人類学、社会学、経済学、地理学、環境科学、それに農学の各分野にわたる。一村落の調査にかくも多数かつ多岐にわたる研究者が関わることになったことについては多少の説明を要する。

村落定着調査という研究方法は、今日ではひとり人類学のみならず、社会学、農業経済学、地理学などの諸分野でも用いられている。しかし、そもそもこの方法が人類学で認められるようになった背景には、村をひとつの全体としてみ、それを構成し、そのなかで互いに影響しあい、機能しあっている諸要因を明らかにしようとする態度があった。いわゆるホリスティック・アプローチ (holistic approach) である。そのためには総合的かつ詳細な調査が必要になるが、必ずしも成功していないことは人類学者たち自身が認めるところである。この根本的原因は、"one man, one village, one year" という調査方法そのもののなかにある。ドンデーン村研究においては、自然科学をも含む学際的なチームにより、1964年に故水野浩一氏が調査したのと同じの村落を再調査することによって、従来の調査法の弱点を補うことを意図した。これが、社会科学の分野、とくに人類学者たちの意味づけである。

一方、調査に参加した自然科学者、とくに農学者にとっては、社会科学者との合同の村落定着調査という方法はまったくの冒険であった。なぜなら、このような試みは、実験的な方法を主たる武器として発展してきた農学研究を離れ、もっぱら実

態調査に没頭することを意味したからである。農学というディシプリンにおいて十分な評価が得られる仕事ができるかどうかも分からない。しかし、農業の諸問題を考えるとき、実験室や試験場のなかに閉じこもるのではなく、現場の農業を全体的、組織的に理解する必要があることを痛感し、いまだその方法論は確立されてはいないものの、村落定着という方法によって村落レベルの農業と農村を体系的に把握することに意義を認めようとした。

以上に述べた、社会、自然科学双方のそれぞれの思惑は、村落レベルでの総合的、組織的調査という点で一致する。すなわち、いずれの分野に属する者もく専門にかかわるある一面の理解だけでは満足しないという了解を頼りに、この調査は実行にうつされた。

(2) この報告のねらいと分担

以下の3編の報告では、まず海田が、天水稲作農村であるドンデーン村の稲作が極端に低収かつ不安定でありながらも、自給米を生産することが村人にとって最も重要な関心事である事実に着目し、「限界地の稲作」の諸相を提示する。これを受けて、福井は、自立的な「開拓移住」という伝統こそが、稲作の限界地性を克服し、ドンデーン村の農業と農村を特徴づけ、さらには東北タイの開拓史、農業景観をはじめ、農村の諸組織の基礎をもかたちづけていることを証明しようとする。ついで口羽が、家族、近親間にみられる「共働・共食」という普遍的な共同規範に着目し、それは開拓移住を必須のこととした農村社会に根ざし、また仏教倫理に裏打ちされた規範であることを述べる。

1. 稲作の不安定性

まず、生のデータを示そう。表1はドンデーンの調査年をふくむ近年の稲の生産量の統計である。豊凶の開きは何パーセントのオーダーではなく、何倍というオーダーである。平年は旱魃や洪水で不作、異常な年にのみまとめた収穫があるといえそうなほどである。これは必ずしもドンデーン村に特有のことではなく、東北タイは稲生産量の変動係数がアジア大陸部のなかでもきわだって大きな地域である。

図1は、1981年と1983年の、水田の筆ごとの収量の頻度分布を示したものである。まず言えることは極端に低収量である。また、等しく天水田であっても、筆ごとの収量の変動は大きい。大豊作であった1983年は、分布の型が比較的正規分布に近いが、かなりの旱魃被害を受けた1981年は、分布が低収量側に片寄っている様子をも読取ることができる。

表1 ドンデーン村の米生産

年	モミ平均収量 (Kg/10a)			モミ生産量 (Ton)		摘 要
	平均	標準偏差	変動係数	全生産量	1983年に 対する比率	
1978	--	--	--	3 1	4	大洪水
1979	4 4	3 1	7 1	8 1	1 0	旱魃気味
1980	--	--	--	3 6	5	長期間浸水
1981	1 1 8	5 4	4 6	4 2 1	5 4	生育期後半旱魃
1982	6 0	4 4	7 3	1 3 9	1 8	生育期前半旱魃
1983	2 1 9	1 2 1	5 5	7 8 2	1 0 0	降雨順調、大豊作

サンプル数は年によって変わるが、おおむね 220 - 250戸。
ドンデーン村を含むやや広い地域の統計である。

Class g/m2 Freq.

1	250	4	0000
2	50	7	0000000
3	75	19	000000000000000000
4	100	26	00000000000000000000
5	125	26	00000000000000000000
6	150	26	00000000000000000000
7	175	23	00000000000000000000
8	200	30	0000000000000000000000
9	225	18	00000000000000000000
10	250	13	000000000000
11	275	8	00000000
12	300	4	0000
13	325	4	0000
14	350	4	0000
15	375	0	
16	400	0	
17	425	1	0
18	450	0	
19	475	1	0
20	500	1	0
21	525	0	
22	550	1	0

o;1981, *;1983

図1 モミ収量の頻度分布 (ドンデーン, 1981及び1983)

2. 不安定性の要因

(1) 雨

米の生産の経年変動を定性的に説明するのは比較的容易である。雨の降りかたが生産性をほとんど決定するからである。表1に対応する年度の雨の降りかたを、ドンデーン村近傍の降雨データを用いて分析すると図2のようになる。縦軸の1の線の上下で雨の降りかたが質的に変わるような表示がされており、1を越えると雨季の雨、1以下は乾季ということが出来る。降雨の年間総量よりも、その時間的分布が問題である。雨季の終わりは比較的是っきりしているが、始まりは年々大いに変動し、早い年と遅い年では2か月の差がある。また雨季間中に生じる雨季の中休みの生起時期と長さの変動も大きい。雨季間中といえども、雨は空間的にも時間的にも、まんべんに降るのではない。おおむね馬の背を分けるような夕立であり、雨域の範囲は遠目にもはっきりと見える。日雨量の多いものから上位3日分の合計雨量が年間総雨量の20-30%を占め、同10日分では50-60%に達する。

東北タイにおける天水稲作の可能性を、ある仮定をもうけて計算し、5年のうち4年は十分な雨がある月のマークを地図上に描いたのが図3である。東北タイ西部には9月にしかマークがついていない地域が南北に伸び、それはカンボジアへと続いている。このベルトは中央タイと分かち低い山脈の風下にあたっており、レインシャドウ、すなわちモンスーンの風下にあってとくに降雨が不安定である。われわれのドンデーン村はコンケン県にあり、このベルトの東端に位置する。

水田における簡単な降雨収支モデルをつくって、東南アジアと南アジアを含む広い地域について、水収支の様相を計算した結果が図4に示されている(久馬)。東北タイはVに分類されており、降雨条件は天水稲作を営むうえで限界的であると説明されている。注目すべきことに、このような稲作限界地は大陸部にたいそう広く分布していることである。東北タイ的な土地柄は決して特殊なところではないといえる。

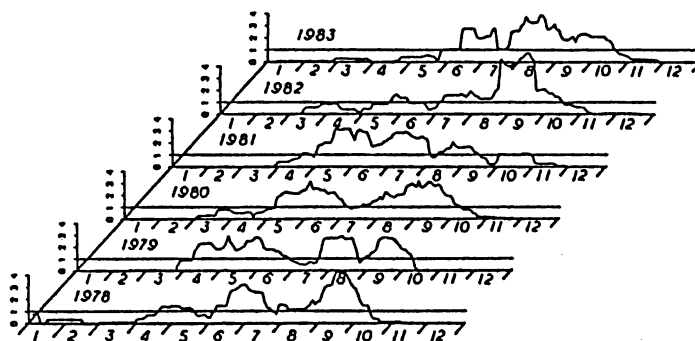


図2 雨量の移動平均時系列(ターブラ, 1978-1983)

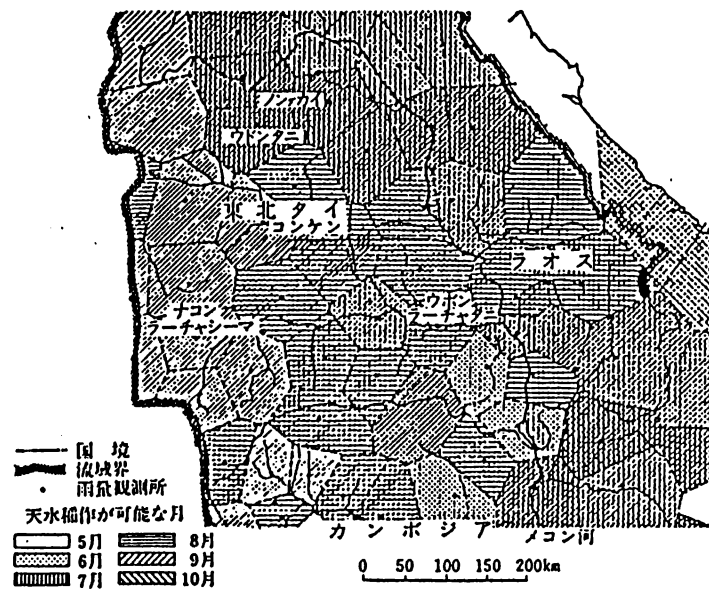


図3 降雨量よりみて東北タイで天水稲作が可能な月（原図 海田）

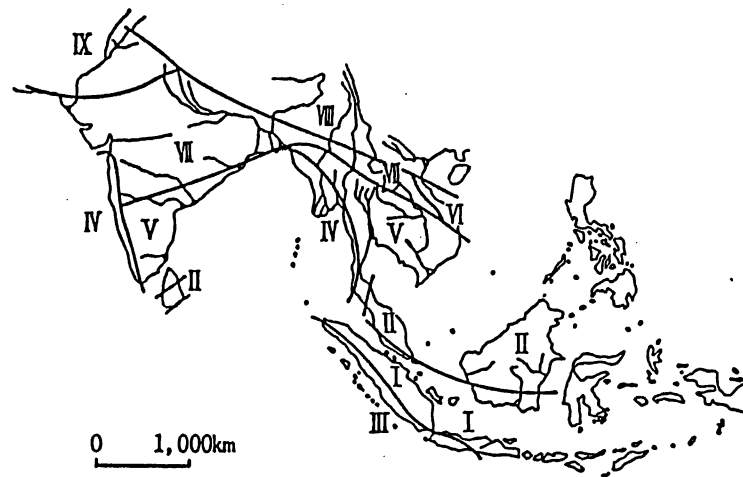


図4 熱帯アジアの気候地域区分図（久馬による）

(2) 水田の水環境

米の収量の空間的な変動は、水田の水条件によって決定されていることは、例えば1981年のようにやや旱魃的であった年に、水田地域をたんねんにまわってみれば、すぐに分かることである。

ドンデーン村の稲作地は、ノングとよばれる浅い窪状の地形がひとつの単位になっている。図5に示したように、水田立地は低位、中位、高位に区分され、より高いところは陸稲やキャサバ畑としてつかわれている。低位部からは排水溝が切られ

ている。周縁部はふつう牛車道となっており、トゲの多い灌木の生垣で水田域と区画されている。恒久的な灌漑設備はまったくない。所有・耕作境界は、上の3種の水田立地を含むように区画されている。いずれもノングも極限まで利用されており、水田や畑地の後背地といえる未利用地はほとんどない。

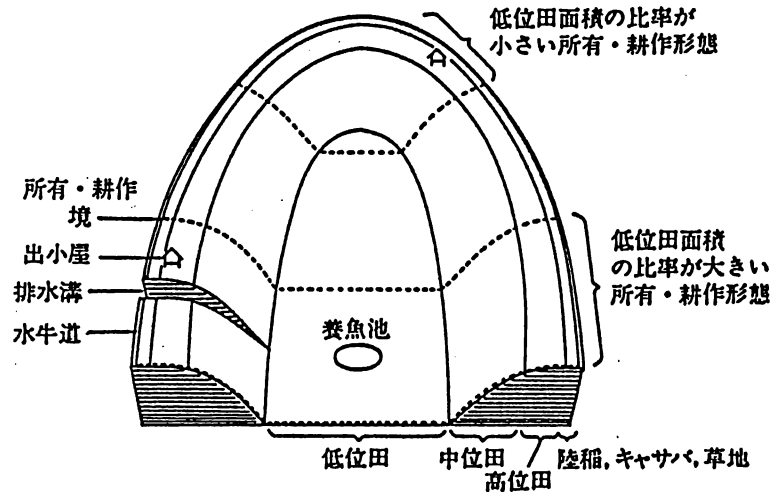


図5 ノングの土地利用

数千筆の水田の水深や土壌水分などを稲作期間を通じて目視で調べ、それをクラスター分析した結果、水田の水環境は4ランク程度に分類でき、それは地形条件と平行的であることが明らかになった（スライド）。天水田といえども、水環境は高みと低みでは全く違うのである。高みは自然に水が抜ける排水域であり、低みは自然に水が貯まる集水域である。

このことをもうすこし詳しく分析するために、筆ごとの簡単な水収支モデルをつくって検討した。

$$H_i = H_{i-1} + R_{i-1} \cdot K - D_n$$

H_i : 当日の湛水深あるいは土壌水分

H_{i-1} : 前日の湛水深あるいは土壌水分

R : 降雨量

K : 有効降雨率

D_n : 水消費量、但し、湛水がなければ D_1 、あれば D_2

種々の制約条件をつけて、実測値を予測できるモデルのパラメーターを決めたところ、一筆の水環境を決定するのはD2であることがはっきりした。D2は消費水量であるが、筆ごとの差異は主として浸透量、すなわち水もちによって決まる。D2は0から30mm/dayの範囲に分布し、地形上の位置によってほぼ固有の値をとる。D2の値によって水環境がどの程度変わるかは、例えば図6をみれば一目瞭然である。等しく天水田であっても、水環境はこのような大きな空間的変異を見せるのである。

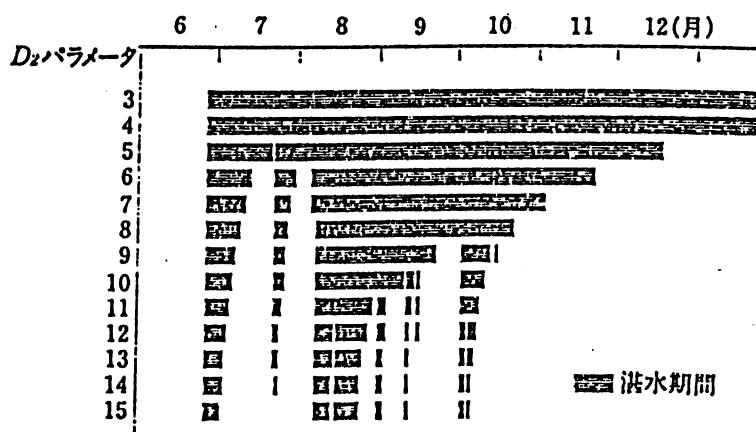


図6 D2パラメータによる湛水期間の変異

3. 米生産のシミュレーション

(1) モデル

この研究の目的のひとつは、米生産と人口のバランスが、かくも不安定な稲作のもとで如何に保たれてきたかを分析することである。ここまでに述べてきた不安定性の分析は、面白い事実を提示できはするが、あくまで定性的なものにすぎない。また、米生産の実測値は1960年代に水野が集めたものと、今回調査時のものしかなく、それらが村の米生産の実際の長期間変動を代表しているかどうか不確かである。したがって、次に必要なステップは、降雨量データのみをインプットして、過去の長期間の村の生産量を定量的に推測することができるシミュレーションモデルを作りあげることである。

モデルの基本的構造は次の3段階からなっている。

(1) 長期間 (100 年) の降雨時系列の合成。

(2) インプットされた降雨時系列にたいして、水田の水条件の動態と栽培暦をシミュレートする。

(3)水条件と栽培暦から収量（あるいは減収率）をシミュレートする。

(4)洪水被害による収穫減を考察する。

減収率(Dr)は、本田生育期間中の水ストレスによる減収(Ds)と水条件によって引き起こされる田植えの遅れ（作付け不能を含む）による減収(DI)の積で表される。

$$Dr = 1 - (1 - Ds) \times (1 - DI)$$

水ストレスによる減収は、各生育段階の水状態(Wj)の関数(Fj(Wj))として与えられれば、 $(1 - Fj(Wj))$ の生育期間を通じた積は最終収量の減少率となる。

$$Ds = 1 - \prod (1 - Fj(Wj))$$

一方、生育期間の短縮による減収は、生育期間(Lg)を変数とする関数(F(Lg))が与えられれば、次のように決まる。

$$DI = 1 - F(Lg)$$

水収支モデルは次式のようになる。

$$\begin{aligned} WDi + 1 = WDi & \\ & + (Kpr \times Kpc \times Kpd + 1) \times PRi \\ & + Kek \times Kec \times ETi \\ & + Kdp \times DP \\ & + Klp \times LP \\ & - OF \end{aligned}$$

右辺は、上から順に当該半旬の水状態、降雨による自己流域からの流入、蒸発散による消費、深部浸透ロス、畦畔浸透による反復利用、地域外への流出である。

栽培暦そのものが、降雨条件によって経年変化するから、栽培暦を推定し、それに伴う水管理操作を推定し、上の式を補正したうえで、再び栽培暦に沿って生育する稲の必要水分量とつきあわせなければならない。上のすべてのパラメーターを決定する過程はきわめて複雑である。

(2)いくつかの知見

このシミュレーションモデルを用いて、さまざまな模擬実験をすることができる。もっとも重要な結果を3つだけあげる。

イ。長期間の平均収量はポテンシャルの46%で、1.1 ton/haである。また、収穫の安定性は、地形条件によって大きな差異が生ずることを確認できた(表2)。

ロ。現在の状態で100年間稲作を続け、余剰米が得られれば全量を備蓄して不作年に備えたとして、なお、17年は飯米が不足する(図7)。

ハ。現在の耕作面積/稲作労働力の比を前提として、100年のうち35年は水不足によって作付できない部分が生じ、20年ばかりは労働力不足によって作付不能になるところが出てくる(図8)。雨が降らねば田植えはできず、またあまりに雨季の到来が遅いと、全部植え了るまでに田植えが可能な期日の限界が訪れてしまうからである。この意味するところは重要である。耕作規模拡大へのインセンティブに影響を及ぼすからである。このことは、次節で福井が詳しく述べる。

4. 稲作の限界地性

東北タイの西部に位置するこの村では、家族労働を中心に、近親との共同をまじえて、精一杯働いて米を作っている。ときに田植えをし残すほどの面積を経営しながらも、100年のうち17年は備蓄米も底をついてしまう。お金に換算すれば、村の総収入の20%にも満たないのであるが、米はやはり現物経済部門の中心である。福井の言うように、村経済の基本構造は、「米が穫れば、シャツを買う」構造である。

表2 シミュレーションモデルによる稲作収量の推定

再起年	低位田	中位田	高位田	全 域
10	0	0	0	0
5	14	0	0	5
3	56	0	0	20
2	100	28	21	37
平均	71	39	30	46

注) 数値は、1983年を100としたときの収量割合。

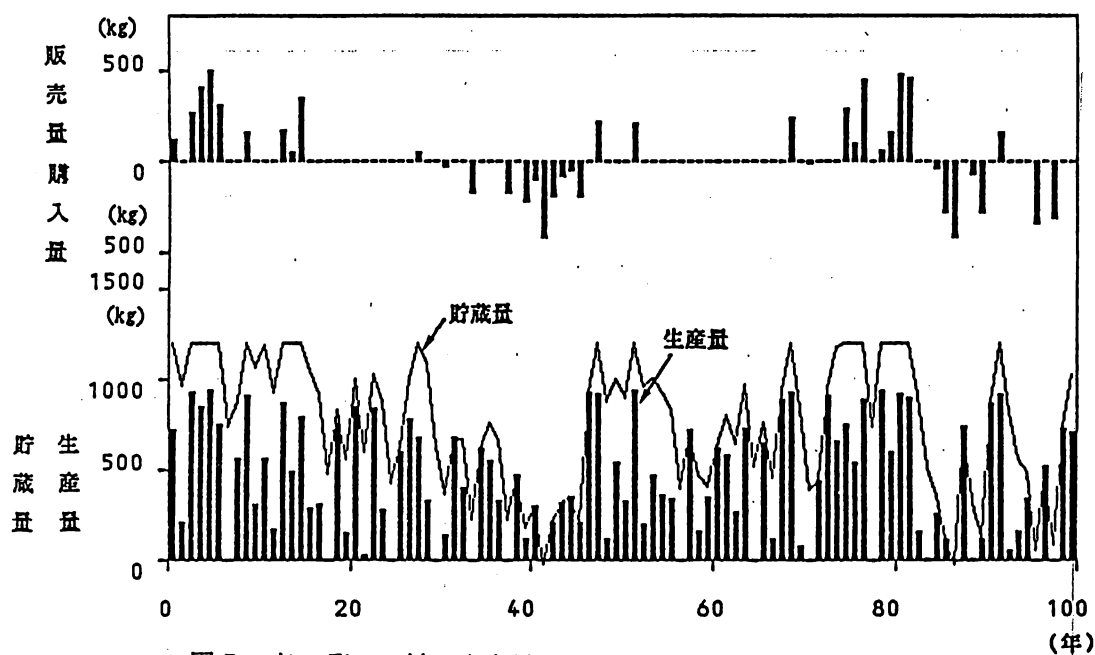


図7 ドンデー村の米生産量、貯蔵量、購入量、販売量
(100年間のシミュレーション)

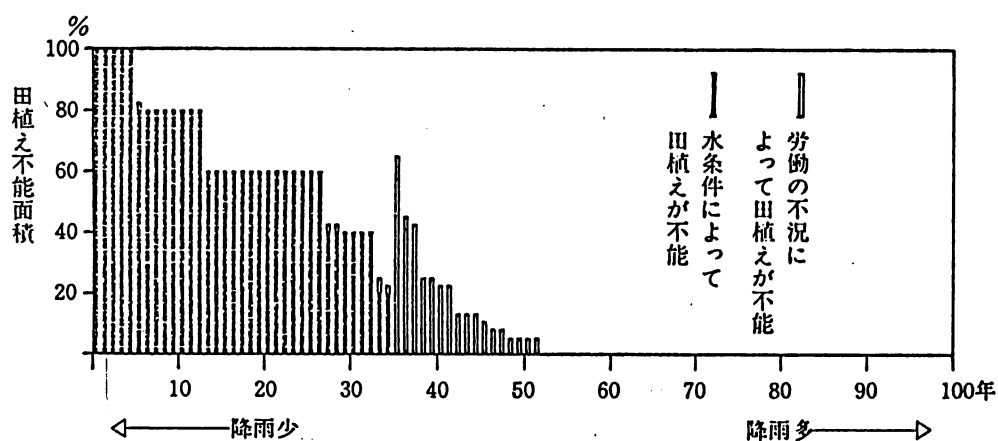


図8 水条件あるいは労働力不足によって田植が不能となる面積
(100年間のシミュレーション)

稲作の不安定性と低収性は、自然環境、とりわけ降雨の不安定さと土地の肥沃度の低さに起因する。こういう状況下では、天水田において集約化技術を取り入れ、すこしでも収量を増やそうという試みはなされない。手間をかけるとペイしないからである。唯一とでもいえる農法の工夫は、地形の高低による水条件の差異に合わせて品種群を選択し、とくに高みに早生品種を用いていることぐらいである。厳密

な水管理、といってもできるのはていねいなシロカキ、アゼヌリ、落水口敷高の調節、あるいはより完全な均平作業などであろうが、これらもかなり粗雑である。先のシミュレーションモデルを用いて、例えば田植え日の移動、早生とか晩生品種の導入、あるいは床締による深部浸透ロスの防止などを試みてみたが、いずれも増収効果がないか、あってもたかだか10%程度であった（スライド）。ある意味で、この不安定な稲作は合理性をもっていると言えそうである。村人たちは、豊作をもちろん喜びはするが、不作だからといってあわてる様子はない。あたりまえのこととして受けとめ、またいつの年にか大豊作に恵まれることを期待するのである。

この村では、稲作を改良しないで、たまたまよく穫れた年の米を備蓄することによって、また、「開拓移住」という行為によって人口圧を調節することで食糧-人口バランスを保ってきた。また、畑作、野菜作を伸ばすなど、収入の途を多角化させることも重要であった。主穀生産におけるフロンティアが消滅した今は、さまざまなかたちで農外就業の機会と収入を増やすことでバランスをとろうとしている。

稲作のありようを全く変えてしまうのは、いまフィージビリティは問わないとして、完全な灌漑施設の建設である。このことは今回は論じない。